

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05266907 A

(43) Date of publication of application: 15.10.93

(51) Int. Cl

H01M 8/04

(21) Application number: 04108096

(71) Applicant: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

(22) Date of filing: 16.03.92

(72) Inventor: ONISHI KOICHI

(54) DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROL OF FUEL CELL

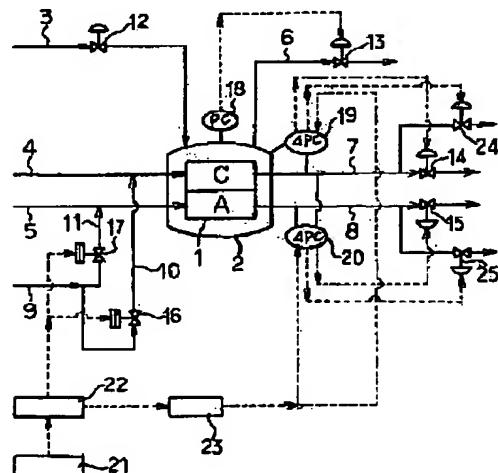
(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent mixing between anode gas and cathode gas, and to prevent oxidation of anode during an operation stoppage by increasing or reducing the gas pressure of a cathode system compared with the gas pressure of an anode system during normal operation or during the operation stoppage, and by controlling the gas pressure of the cathode system not to exceed the gas pressure in a battery container.

CONSTITUTION: An inert gas to which a small amount of oxygen is added for preventing corrosion of cell members is used as a container gas. A reduction gas is used as an anode gas. It is so controlled that a gas pressure  $P_c$  of a cathode electrode system will be larger than a gas pressure  $P_a$  of an anode system, and that the gas pressure  $P_c$  will not exceed a gas pressure  $P_v$  in a battery container, during operation. Namely, the pressure in the container 2 is detected by a pressure controller 18 to adjust a container gas outlet side valve 13, and the  $P_v$  is thus controlled. The gas pressure in the container 2 as well as of a cathode gas discharge line 7 is detected by a differential pressure controller 19, to adjust a cathode outlet side valve 14, and the  $P_c$  is thus controlled. The gas differential pressure between the line 7 and an anode discharge line

8 is detected by a differential pressure controller 20, and an anode gas output side valve 15 is adjusted to control the  $P_a$ . Cathode as well as anode gases from lines 4, 5 are stopped during an operation stoppage, satisfying a condition  $P_c < P_v < P_a$ .

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-266907

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 01M 8/04

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

J

S

審査請求 未請求 請求項の数 3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-108096

(22)出願日 平成4年(1992)3月16日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 大西 孝一

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島  
播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

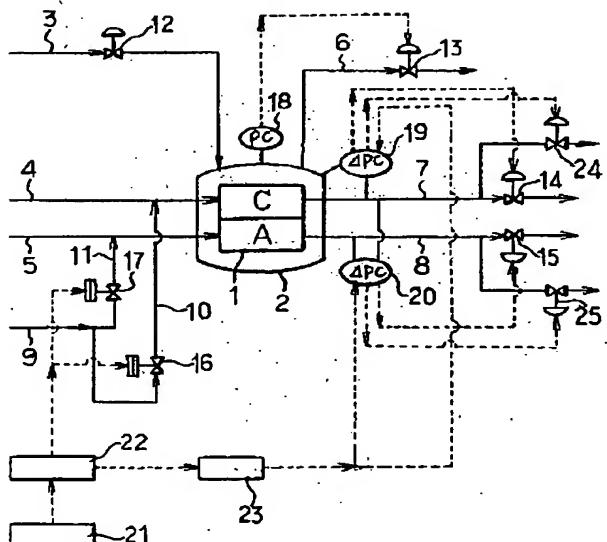
(74)代理人 弁理士 小山 富久

(54)【発明の名称】 燃料電池差圧制御方法

(57)【要約】

【目的】 運転中に、アノードガスがカソードガスに混合するおそれがなくなり爆発の危険性が少なく、かつ、電池の内部の物質が容器内に漏れてくることがないようになし、しかも、停止中にアノード極が酸化されないようにした燃料電池差圧制御方法を提供することにある。

【構成】 通常運転中には、カソード極系ガス圧力が、アノード極系ガス圧力より大きく、かつ、電池容器内ガス圧力より大きくならないように制御し、停止中には、カソードガスおよびアノードガスを不活性ガスでバージし、カソード極系ガス圧力が、アノード極系ガス圧力より小さく、かつ、電池容器内ガス圧力より大きくならないように制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池の容器ガスとして不活性ガスを主成分とするガスを用い、カソードガスとして酸化性ガスを用い、アノードガスとして還元性ガスを用いる燃料電池システムにおいて、通常運転中には、カソード極系ガス圧力が、アノード極系ガス圧力より大きく、かつ、電池容器内ガス圧力より大きくなないように制御し、停止中には、燃料電池内に残存しているカソードガスおよびアノードガスを不活性ガスでバージし、こののち、該カソード極系ガス圧力が、アノード極系ガス圧力より小さく、かつ、電池容器内ガス圧力より大きくなないように制御することを特徴とする、燃料電池差圧制御方法。

【請求項2】 通常運転中におけるカソード極系ガス圧力の制御はカソードガス排出ラインに設けられたカソードガス出側弁で行ない、アノード極系ガス圧力の制御はアノードガス排出ラインに設けられたアノードガス出側弁で行ない、電池容器内ガス圧力の制御は容器ガス排出ラインに設けられた容器ガス出側弁で行なうことからなる請求項1記載の燃料電池差圧制御方法。

【請求項3】 停止中にはカソードガス入口ラインに接続された不活性ガス供給第1ブランチラインに設けられている第1入口弁でカソード側に、アノードガス入口ラインに接続された不活性ガス供給第2ブランチラインに設けられている第2入口弁でアノード側に不活性ガスを供給し、通常運転時に使用するカソードガス出側弁、アノードガス出側弁にそれぞれ並設されたカソードガス出側弁、アノードガス出側弁によって、前者によりカソード極系ガス圧力を、後者によりアノード極系ガス圧力を制御し、電池容器内ガス圧力の制御は容器ガス排出ラインに設けられた容器ガス出側弁で行なうことからなる請求項1記載の燃料電池差圧制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、溶融炭酸塩型等の燃料電池の差圧制御方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池の容器ガスとして不活性ガスを主成分とするガスを用い、カソードガスとして酸化性ガスを用い、アノードガスとして還元性ガスを用いる従来の燃料電池システムにおいては、運転中には、電池容器内ガス圧力とカソード極系ガス圧力とアノード極系ガス圧力の3者に、差圧が生じないように、なるべく等しくなるように制御していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述のように、従来の技術では、電池容器内ガス圧力とカソード極系ガス圧力とアノード極系ガス圧力の3者を、等しくなるように制御するよう目標を設定しているものの、実際には、制御性能からそれらの間に大なり小なり

の差圧が生じている状態で運転している。この場合、カソード極系ガス圧力がアノード極系ガス圧力より大きい差圧の状態で運転されているときは、アノードガスにカソードガスが少量程度の混合であれば、爆発上限界に至るまでの安全域が広いので、問題は生じにくいが、逆に、アノード極系ガス圧力がカソード極系ガス圧力より大きい差圧の状態で運転されているときは、カソードガスにアノードガスが混合する可能性が生じ、それが比較的小量でも爆発下限界に至るまでの安全域が狭く、爆発範囲に達しやすいという問題点がある。また、電池容器内ガス圧力よりも、カソード極系ガス圧力またはアノード極系ガス圧力が大きい差圧の状態で運転されているときは、腐食性のある電解質などの内部の物質が容器内に漏れてくるという問題点がある。

【0004】本発明は、上記のような問題点を解決しようとするものである。すなわち、本発明は、運転中に、アノードガスがカソードガスに混合するおそれがなくなくて、爆発の危険性が少なく、かつ、電池内部の腐食性の電解質などの内部の物質が容器内に漏れてくることがないようにした燃料電池差圧制御方法を提供することを目的とするものである。なお溶融炭酸塩型燃料電池の場合、通常運転中においては、かりに、カソード側の酸化性ガスや電池部材の腐食を防止するために少量の酸素を含有せしめた容器内ガスがアノード極側にリークしても、アノードガスは還元性ガスのため、アノード極が酸化され、その機能を劣化または失なうおそれがない。しかし、停止中はアノード極内のガスは安全のため、窒素ガスでバージされ、窒素ガスになって還元性を失なう。この状態のときに、残存する酸素分を含有するカソード側ガスや酸素を含有する容器ガスがアノード極側にリークすると、アノード極を酸化し、その電極としての機能を劣化または失なわせるという問題点がある。一たん、アノード極を酸化させると、この後、還元性ガスによつて還元しても、電極機能として重要なミクロ的構造は元に戻らない。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の燃料電池差圧制御方法は、燃料電池の容器ガスとして不活性ガスを主成分とするガスを用い、カソードガスとして酸化性ガスを用い、アノードガスとして還元性ガスを用いる燃料電池システムにおいて、通常運転中には、カソード極系ガス圧力が、アノード極系ガス圧力より大きく、かつ、電池容器内ガス圧力より大きくなないように制御し、停止中には、燃料電池内に残存しているカソードガスおよびアノードガスを不活性ガスでバージし、こののち、該カソード極系ガス圧力が、アノード極系ガス圧力より小さく、かつ、電池容器内ガス圧力より大きくなないように、制御することからなるようにした。

## 【0006】

【作用】本発明によれば、燃料電池システムにおいて、通常運転中には、カソード極系ガス圧力がアノード極系ガス圧力より大きいので、アノードガスがカソードガスに混合する事なく、爆発するおそれがない。また電池容器内ガス圧力は、カソード極系ガス圧力より大きいか、等しく、アノード極系ガス圧力より大きくなるので、電池内の腐食性の強い電解質の物質が容器内に漏れてくれる事がない。そして、停止中には、燃料電池内に残存しているカソードガスおよびアノードガスを不活性ガスでバージするので、安全であり、こののち、カソード極系ガス圧力をアノード極系ガス圧力より小さくし、容器ガスの圧力より大きくならないようにするので、前記ページが完全に行なわれなくて、カソードガスが残っていても、そのカソードガスはアノード極に入ることがなく、また少量の酸素を含む容器内ガスがアノード極に入ることもなく、アノード極を酸化させたり、劣化させたりする事がない。

#### 【0007】

【実施例】図1は本発明方法を実施する燃料電池システムの一例を示した説明図である。図1において、1はカソード極Cやアノード極Aを含む燃料電池本体、2は燃料電池容器、3は容器ガス入口ライン、4はカソードガス入口ライン、5はアノードガス入口ライン、6は容器ガス排出ライン、7はカソードガス排出ライン、8はアノードガス排出ライン、9は不活性ガス供給メインライン、10は不活性ガス供給第1プランチライン、11は不活性ガス供給第2プランチライン、12は容器ガス入側弁、13は容器ガス出側弁、14は通常運転時に使用するカソードガス出側弁、15は通常運転時に使用するアノードガス出側弁、16は第1入口弁、17は第2入口弁、18は圧力制御器、19は第1差圧制御器、20は第2差圧制御器、21は停止信号発信器、22はページ指令信号発信器、23はタイマ、24は停止中に使用するカソードガス出側弁、25は停止中に使用するアノードガス出側弁である。

【0008】すなわち、この実施例では、容器ガスとしては、電池部材の腐食防止のための少量の酸素分を入れた不活性ガスを用いる。カソードガスとしては酸化性ガスを用いる。アノードガスとして還元性ガスを用いる。そして運転中には、カソード極系ガス圧力Pcがアノード極系ガス圧力Paより大きく、かつ、電池容器内ガス圧力Pvより大きくなないように、制御する。つまり、数1の式を満足するように制御する。

#### 【数1】

$$Pv > P_c > Pa$$

すなわち、電池容器内ガス圧力Pvについては、圧力制御器18で燃料電池容器2内の圧力を検知して容器ガス出側弁13を調節して制御する。カソード極系ガス圧力Pcについては、第1差圧制御器19で燃料電池容器2内とカソードガス排出ライン7のガス圧力を検知してカ

ソードガス出側弁14を調節して制御する。アノード極系ガス圧力Paについては、第2差圧制御器20でカソードガス排出ライン7とアノードガス排出ライン8のガス圧力の差圧を検知してアノードガス出側弁15を調節して制御する。

【0009】このように制御することによって、通常運転中には、カソード極系ガス圧力Pcがアノード極系ガス圧力Paより大きいので、アノードガスがカソードガスに混合する事なく、爆発するおそれがない。また電池容器内ガス圧力Pvは、カソード極系ガス圧力Pcより大きく、さらにアノード極系ガス圧力Paより大きいので、電池内の物質が容器2内に漏れてくれる事がない。

【0010】つぎに、停止については、まず、カソードガス入口ライン4からのカソードガスとアノードガス入口ライン5からのアノードガスを停止し、第1入口弁16と第2入口弁17を開にして、不活性ガス供給メインライン9からの不活性ガスをカソード極系とアノード極系に供給して電池内のカソードガスとアノードガスをバージする。こののち、電池容器内ガス圧力Pvとカソード極系ガス圧力Pcとアノード極系ガス圧力Paの関係を、数2の式を満足するように前記弁14、15を全閉とし、前記弁24、25によって制御する。

#### 【数2】

$$Pc < Pv < Pa$$

つまり、カソード極系ガス圧力Pcがアノード極系ガス圧力Paより小さく、かつ、電池容器内ガス圧力Pvより大きくなないように制御する。

【0011】図1で説明すると、停止に関しては、停止信号発信器21からページ指令信号発信器22に信号が送信され、第1入口弁16と第2入口弁17が全開となり、電池内の残存しているカソードガスとアノードガスはバージされ、適当な時間にタイマ23によって第1差圧制御器19と第2差圧制御器20が作動し、カソード極系ガス圧力Pcについてはカソードガス出側弁24を調節して制御され、アノード極系ガス圧力Paについては、アノードガス出側弁25を調節して制御される。

【0012】このように、停止には、燃料電池内に残存しているカソードガスおよびアノードガスを不活性ガスでバージするので安全であり、こののち、停止中には、カソード極系ガス圧力Pcをアノード極系ガス圧力Paより小さくし、容器ガスの圧力Pvより大きくなないようにするので、前記ページが完全に行なわれなくて、カソードガスが残っていても、そのカソードガスはアノード極に入ることがなく、また少量の酸素を含む容器ガスがアノード極に入ることもなく、アノード極を酸化させたり、劣化させることがない。

#### 【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、燃料電池システムにおいて、通常運転中には、カソード

極系ガス圧力がアノード極系ガス圧力より大きくするので、アノードガスがカソードガスに混合することがなく、爆発するおそれがある。また電池容器内ガス圧力は、カソード極系ガス圧力より大きく、アノード極系ガス圧力より大きくするので、電池内の電解質等の物質が容器内に漏れてくれる事がない。そして、停止中には、燃料電池内に残存しているカソードガスおよびアノードガスを不活性ガスでバージするので安全であり、このうち、カソード極系ガス圧力および容器ガス圧力をアノード極系ガス圧力より小さくし、容器ガスの圧力より大きくならないようにするので、前記バージが完全に行なわれなくて、カソードガスが残っていても、そのカソードガスはアノード極に入ることがなく、また少量の酸素を含む容器ガスがアノード極に入ることもなく、アノード極を酸化させたり、劣化させたりすることがない。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明方法を実施する燃料電池システムの一

例を示した説明図である。

- 1 : 燃料電池本体
- 2 : 燃料電池容器
- 9 : 不活性ガス供給メインライン
- 10 : 不活性ガス供給第1プランチライン
- 11 : 不活性ガス供給第2プランチライン
- 13 : 容器ガス出側弁
- 14 : カソードガス出側弁
- 15 : アノードガス出側弁
- 16 : 第1入口弁
- 17 : 第2入口弁
- 18 : 壓力制御器
- 19 : 第1差圧制御器
- 20 : 第2差圧制御器
- 24 : カソードガス出側弁
- 25 : アノードガス出側弁

【図1】

